



DEUTSCHES
PATENTAMT

12 Patentschrift
10 DE 41 16 500 C 2

21 Aktenzeichen: P 41 16 500.4-52
22 Anmeldetag: 21. 5. 91
23 Offenlegungstag: 26. 11. 92
45 Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 4. 3. 93

61 Int. Cl. 5:
B 01 L 7/00
B 01 L 1/00
F 24 C 15/32
F 24 F 7/10
F 25 D 23/12
F 27 B 5/16
F 27 D 7/04

21-

DE 41 16 500 C 2

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

73 Patentinhaber:

WTB Binder Labortechnik GmbH, 7200 Tuttlingen,
DE

74 Vertreter:

Westphal, K., Dipl.-Ing.; Mußgnug, B., Dipl.-Phys.
Dr.rer.nat., 7730 Villingen-Schwenningen; Buchner,
O., Dr.rer.nat., Pat.-Anwälte, 8000 München

72 Erfinder:

Antrag auf Nichtnennung

56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht gezogene Druckschriften:

DE 38 32 915 A1
DE 34 07 458 A1
DE 33 29 855 A1
DE 26 18 998 A1
US 32 85 693

JP 2-124 078 A. In: Patents Abstr. of Japan, Sect. C.
Vol. 14 (1990), Nr. 334 (C-742);

54 Labor-Wärmeschrank

DE 41 16 500 C 2

Die Erfindung betrifft einen Labor-Wärmeschrank gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Ein Labor-Wärmeschrank dieser Gattung ist aus DE 33 29 855 A1 bekannt. Bei diesem bekannten Wärmeschrank wird die Luft mittels eines Lüfters aus dem Nutzraum in eine rückwärtige Luftkammer abgesaugt. Der Lüfter fördert die Luft aus dieser Luftkammer in eine Vorwärmekammer, die das Innengehäuse des Wärmeschanks U-förmig umschließt. In der Vorwärmekammer ist ein Heizkörper angeordnet. Die Luft strömt an diesem Heizkörper entlang und tritt durch Öffnungen in den Seitenwänden des Innengehäuses aus der Vorwärmekammer in den Nutzraum des Innengehäuses ein. Während die Luft durch die Vorwärmekammer an dem Heizkörper entlangströmt, wird sie von diesem Heizkörper erwärmt, wobei ein Regler die Temperatur des Heizkörpers entsprechend der im Nutzraum gemessenen Lufttemperatur regelt. Die über die Fläche der Seitenwände verteilten Öffnungen führen zu einer gleichmäßigen Verteilung der in den Nutzraum des Innengehäuses einströmenden Luft, um in dem Nutzraum eine konstante Temperatur mit möglichst geringen räumlichen Abweichungen zu erhalten.

Trotz der gleichmäßigen Verteilung der einströmenden erwärmten Luft weist der bekannte Wärmeschrank bei Messung der räumlichen Temperaturverteilung im Nutzraum z. B. gemäß DIN 12 880 noch deutliche räumliche Temperaturabweichungen bzw. Temperaturgradienten auf.

Aus der DE 34 07 485 A1, aus der DE 26 18 998 A1 und aus der JP 2-1 24 078 A ist es jeweils bekannt, einem Nutzraum erwärmte oder in sonstiger Weise konditionierte Luft zuzuführen. Um eine gleichmäßige Temperaturverteilung in dem Nutzraum zu erhalten, wird die Luft über eine Heiz- oder Konditionierungseinrichtung in eine Luftkammer geführt und tritt von dieser Luftkammer über eine Lochwand in den Nutzraum ein. Die Heizeinrichtung bzw. Konditioniereinrichtung und die an der Wand des den Nutzraum umschließenden Innengehäuses angrenzende Luftkammer sind räumlich getrennt, so daß das Verhältnis von Nutzraum-Volumen zu Gesamt-Volumen ungünstig ist.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Labor-Wärmeschrank der eingangs genannten Gattung so zu verbessern, daß die räumlichen Temperaturabweichungen im Nutzraum des Innengehäuses wesentlich verringert werden, ohne daß das Verhältnis von Nutzraum-Volumen zu Gesamt-Volumen des Labor-Wärmeschanks verschlechtert wird.

Diese Aufgabe wird durch einen Labor-Wärmeschrank mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst.

Vorteilhafte Ausführungsformen und Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

Eigens dafür durchgeführte Untersuchungen ergaben, daß die Heizleistung der in der Vorwärmekammer eines Labor-Wärmeschanks mit den Merkmalen des Anspruchs 1 angeordneten Heizkörper über deren Längenausdehnung sehr starken Schwankungen unterliegt. Dementsprechend variiert die Temperatur der Heizkörper über deren Längenausdehnung erheblich. Diese Temperaturschwankungen sind völlig unsystematisch, so daß sie weder in ihrer Verteilung über die Länge des einzelnen Heizkörpers noch von Heizkörper zu Heizkörper vorherbestimmbar sind. Diese Temperaturgra-

dienten in Längsrichtung der Heizkörper von typischerweise bis zu 60°C führen zu einer unterschiedlichen Erwärmung der Luft im Bereich heißerer und kälterer Stellen des Heizkörpers. Es wurde ferner festgestellt, daß die räumlichen Temperaturabweichungen im Nutzraum des herkömmlichen Wärmeschanks zum Teil darauf beruhen, daß Luft von unterschiedlich warmen Stellen des Heizkörpers durch die jeweils diesen Stellen benachbarten Öffnungen in den Nutzraum tritt. Weiter wurde festgestellt, daß bei dem bekannten Wärmeschrank die Lufttemperatur im oberen Bereich des Nutzraumes systematisch etwas höher ist als im bodennahen Bereich, da die Luft, die im oberen Bereich durch die Öffnungen in den Nutzraum eintritt, eine längere Wegstrecke in den vertikalen Kammerteilen der Vorwärmekammer an den Heizkörper entlangstreicht und daher stärker erwärmt wird.

Beim Gegenstand des Patentanspruches 1 sind daher in den vertikalen Kammerteilen der Vorwärmekammer Luftleitflächen angebracht, die verhindern, daß die Luft von unterschiedlichen Stellen des Heizkörpers, die unterschiedliche Temperaturen aufweisen können, direkt durch die Öffnungen der Seitenwände in den Nutzraum eintreten kann. Die Luftleitflächen bewirken vielmehr, daß das gesamte Luftvolumen zunächst vollständig an dem gesamten Heizkörper des vertikalen Kammerteils entlangströmen muß und erst dann über die Fläche der Seitenwand verteilt durch die Öffnungen in den Nutzraum eintreten kann. Das gesamte durch die Öffnungen der Seitenwand in den Nutzraum eintretende Luftvolumen ist somit an allen wärmeren und kälteren Bereichen des Heizkörpers in gleicher Weise entlanggeströmt und ist auch über die gleiche Wegstrecke und Verweildauer mit dem Heizkörper in Berührung gestanden, so daß die gesamte Luftmenge die gleiche Erwärmung erfährt und die gleiche Temperatur aufweist, bevor sie durch die Öffnungen der Seitenwand des Innengehäuses in den Nutzraum eintritt.

Es werden somit die statistisch über die Längsrichtung des Heizkörpers verteilten Temperaturgradienten gemittelt und Temperaturunterschiede aufgrund unterschiedlich langer Berührungsdauer mit dem Heizkörper sind vermieden. Messungen ergaben, daß die räumlichen Temperaturabweichungen im Nutzraum auf über die Hälfte gegenüber einem herkömmlichen Wärmeschrank verringert werden können.

Überraschenderweise ergibt sich somit nicht nur eine Verbesserung der räumlichen Temperaturkonstanz des einzelnen Wärmeschanks. Es ergibt sich darüber hinaus auch eine wesentlich erhöhte Reproduzierbarkeit der Meßwerte bei den verschiedenen Exemplaren einer Fertigungsreihe, so daß praktisch keine Wärmeschränke am Rande der zulässigen Toleranzen oder gar unbrauchbaren Wärmeschränke mehr bei der Serienproduktion anfallen.

Die zusätzlichen Luftleitflächen bedingen einen etwas höheren Strömungswiderstand für die Luft, die von der Luftkammer durch die Vorwärmekammer und die Öffnungen in den Seitenwänden in den Nutzraum gefördert wird. Dieser etwas höhere Strömungswiderstand hat zusätzlich den Vorteil, daß eine gewisse Rechts-Links-Asymmetrie der üblicherweise verwendeten Radiallüfter ausgeglichen wird und über den rechten und den linken vertikalen Kammerteil der Vorwärmekammer gleiche Luftvolumina in den Nutzraum eingeblasen werden. Dadurch wird die Luftdurchströmung des Nutzraums zusätzlich vergleichmäßigt und der Ausbildung von räumlichen Temperaturgradienten entgegen-

gewirkt.

Weiterhin werden durch den mittels der Luftleitflächen verlängerten und vereinfachten Strömungsweg reglerbedingte zeitliche Temperaturschwankungen ausgeglichen, so daß sich gegenüber herkömmlichen Wärmeschränken auch ein glatter zeitlicher Temperaturverlauf ergibt.

Die Luftleitflächen sind jeweils durch ein einziges Luftblech gebildet, das parallel und im Abstand zur jeweiligen Seitenwand angeordnet ist und den direkten Strömungsweg von dem Heizkörper zu den Öffnungen der Seitenwand versperrt. Die Luftbleche sind an ihren anströmseitigen Kanten und an ihren beiden vertikalen Seitenkanten abdichtend mit den Seitenwänden verbunden und lassen nur an ihren abströmseitigen Kanten Luftleitritze für die Öffnungen der Seitenwände frei. Die von der rückwärtigen Luftkammer über den horizontalen Kammerteil der Vorwärmkammer zugeführte Luft muß also zunächst an der Außenseite der Luftbleche an dem gesamten Heizkörper entlangströmen und kann erst dann am abströmseitigen Ende der Luftbleche zwischen den Luftbleichen und den Seitenwänden einströmen und durch die Öffnungen in den Nutzraum eintreten.

Vorzugsweise sind an der an die offene Türseite des Innengehäuses angrenzenden vertikalen Kante der Seitenwände Luftaustrittsöffnungen angeordnet, die nicht von den Luftblechen abgedeckt sind. Ebenso können an der an die offene Türseite angrenzenden Kante des horizontalen Kammerteils der Vorwärmkammer Luftaustrittsöffnungen angeordnet sein. Durch diese zusätzlichen Luftaustrittsöffnungen wird Luft mit einer etwas höheren Strömungsgeschwindigkeit entlang der Türläche eingelassen. Dadurch bildet sich beim Öffnen der Tür ein Luftschleier, der einen zu starken Luftaustausch zwischen Nutzraum und Außenraum und einen dadurch bedingten Temperaturabfall verhindert. Außerdem erwärmt der gegen die Türläche geblasene Luftschleier die Tür und verhindert dadurch, daß die Tür als Kältebrücke zu einer Störung der Temperaturverhältnisse im Nutzraum führt.

Soll der Labor-Wärmeschrank auch als Kälte-Wärmeschrank bzw. als Klimaschrank verwendet werden, so kann der Verdampfer einer Kältemaschine in der rückwärtigen Luftkammer angeordnet werden. Die mittels des Lüfters aus dem Nutzraum abgesaugte Luft strömt an dem Verdampfer vorbei und wird durch diesen abgekühlt, bevor sie in die Vorwärmkammer eintritt. In der Vorwärmkammer wird die gekühlte Luft mittels des temperatureregelten Heizkörpers auf die gewünschte Innentemperatur des Nutzraumes erwärmt. Die vorteilhafte Wirkung der Luftleitflächen kommt auch hierbei zum Tragen.

Im folgenden wird die Erfindung anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Es zeigt

Fig. 1 einen Vertikalschnitt durch einen Labor-Wärmeschrank gemäß der Schnittlinie I-I in Fig. 2;

Fig. 2 einen Horizontalschnitt durch den Labor-Wärmeschrank gemäß der Schnittlinie II-II in Fig. 1;

Fig. 3 einen Vertikalschnitt durch den Labor-Wärmeschrank gemäß der Schnittlinie III-III in Fig. 1;

Fig. 4 eine perspektivische Ansicht des Labor-Wärmeschrankes, wobei die obere Decke, die Tür sowie die Stirn- und die Außenwand der Vorwärmkammer abgenommen sind;

Fig. 5 eine Seitenwand des Innengehäuses in der Ansicht von außen;

Fig. 6 einen Vertikalschnitt durch diese Seitenwand und

Fig. 7 diese Seitenwand in der Ansicht von innen.

In der Zeichnung ist der Labor-Wärmeschrank nur schematisch in seinen wesentlichen Teilen dargestellt. Die übrigen Teile des Labor-Wärmeschrankes sind in sich bekannter herkömmlicher Weise ausgebildet, so daß sie in der Zeichnung nicht dargestellt und nicht beschrieben werden müssen. Dies betrifft insbesondere das Außengehäuse des Wärmeschrankes, die Wärmeisolierung, die elektrische Installation, die Temperaturfühler und -Regelung, sowie die Führungen für Einlegeböden und dergleichen.

Der Wärmeschrank weist ein Innengehäuse auf, das vorzugsweise aus Edelstahlblech besteht. Das quaderförmige Innengehäuse besteht aus einer Rückwand 10, einem Boden 12, einer Decke 14 und vertikalen Seitenwänden 16. Die vordere Türseite des Innengehäuses ist offen und ist durch eine wärmeisolierte Tür 18 verschließbar.

Außen an der Rückwand 10 und im Abstand zu dieser Rückwand 10 ist eine Außenwandung 20 angeordnet, die mit der Rückwand 10 eine Luftkammer 22 bildet. In die Luftkammer 22 ist ein Lüfter 24 in Form eines Radiallüfters eingesetzt, dessen Ansaugseite über einen mittig angeordneten Ausschnitt der Rückwand 10 in den inneren Nutzraum des Innengehäuses mündet. Die Auslassseite des Lüfters 24 befindet sich in der Luftkammer 22.

Ein Außenkessel 26 ist außen und im Abstand an den Seitenwänden 16 und dem Boden 12 vorgesehen, wodurch eine Vorwärmkammer 28 gebildet ist, die das Innengehäuse U-förmig umschließt. Die Vorwärmkammer 28 besteht aus einem unter dem Boden 12 angeordneten horizontalen Kammerteil 30 und seitlich an den Seitenwänden 16 angeordneten vertikalen Kammerteilen 32. Die Luftkammer 22 ist allseitig geschlossen und von der Ansaugöffnung des Lüfters 24 abgesehen nur unten gegen den horizontalen Kammerteil 30 der Vorwärmkammer 28 offen. Die Vorwärmkammer 28 ist ebenfalls allseitig geschlossen bis auf die offene Verbindung zu der Luftkammer 22 und später beschriebene Luftaustrittsöffnungen.

In der Vorwärmkammer 28 ist ein Heizkörper 34 angeordnet. Der Heizkörper 34 ist ein vorzugsweise edelstahlgekapseltes Heizrohr, das durch die Rückwand 10 oben in den einen vertikalen Kammerteil 32 der Vorwärmkammer 28 eingeführt ist, in S-förmigen Windungen in diesem vertikalen Kammerteil 32 nach unten, durch den horizontalen Kammerteil 30 und in dem anderen vertikalen Kammerteil 32 wieder nach oben verläuft und am oberen Ende dieses zweiten vertikalen Kammerteils 32 wieder durch die Rückwand 10 herausgeführt ist. Der Heizkörper 34 ist in der Vorwärmkammer 28 ohne wärmeleitende Berührung mit den Seitenwänden 16, dem Boden 12 und der Außenkessel 26 montiert. Der Heizkörper 34 wird elektrisch beheizt, wobei seine Temperatur über einen nicht dargestellten Regler entsprechend der im Nutzraum des Innengehäuses gemessenen IST-Temperatur und einer einstellbaren SOLL-Temperatur gesteuert wird.

Bei größeren Abmessungen des Innengehäuses werden anstelle eines Heizkörpers 34 vorzugsweise zwei oder mehr Heizkörper verwendet.

Die Seitenwände 16 des Innengehäuses weisen eine Vielzahl von in einem Raster angeordneten, über die gesamte Seitenwand 16 verteilten Öffnungen 36 auf, durch welche die Luft aus der Vorwärmkammer 28 in

den Nutzraum des Innengehäuses eintreten kann. Auf der Außenseite der Seitenwände 16 ist jeweils als Luftleitfläche ein Luftleitblech 38 angebracht. Die Luftleitbleche 38 verlaufen parallel zu der jeweiligen Seitenwand 16 und in einem Abstand von dieser. Die Luftleitbleche 38 überdecken sämtliche Öffnungen 36, soweit diese sich im Bereich des Heizkörpers 34 befinden. Öffnungen 36, die sich oberhalb der obersten Windung des Heizkörpers 34 befinden, können von dem Luftleitblech 38 frei bleiben. Die Luftleitbleche 38 sind an ihrer unteren Kante und an ihren beiden vertikalen Seitenkanten jeweils gegen die Seitenwand 16 abgekantet und mit den abgekanteten Rändern, z. B. durch Punktschweißung an der Seitenwand 16 befestigt. Die Luftleitflächen 38 bilden auf diese Weise mit den Seitenwänden 16 jeweils eine taschenförmige Kammer, die an der Unterseite und an den Seitenkanten geschlossen ist und an der Oberseite einen freien Lufteintrittspalt 40 aufweist.

Im Betrieb des Labor-Wärmeschrankes wird mittels des Lüfters 24 Luft aus dem Nutzraum im Inneren des Innengehäuses abgesaugt. Der Lüfter 24 wirft diese abgesaugte Luft radial in die Luftkammer 22 aus, aus welcher die Luft unten in den horizontalen Kammerteil 30 der Vorwärmekammer 28 gedrückt wird. In der Vorwärmekammer 28 strömt die Luft im horizontalen Kammerteil 30 nach vorn und nach rechts und links und steigt dann in den seitlichen vertikalen Kammerteilen 32 nach oben. Dabei strömt die Luft in dem horizontalen Kammerteil 30 und in den vertikalen Kammerteilen 32 an dem Heizkörper 34 vorbei und wird durch diesen erwärmt. Nachdem die Luft an dem gesamten Heizkörper 34 vorbei in den vertikalen Kammerteilen 32 nach oben gestrichen ist, kann sie durch den oberen Lufteintrittspalt 40 zwischen das Luftleitblech 38 und die Seitenwand 16 gelangen. Die erwärmte Luft tritt dann durch die oberhalb des Luftleitbleches 38 angeordneten und durch die hinter dem Luftleitblech 38 angeordneten Öffnungen 36 in den Innenraum des Innengehäuses ein. Die Pressung des Lüfters 24 bewirkt dabei, daß die Luft auch zwischen dem Luftleitblech 38 und der Seitenwand 16 nach unten strömt und über das gesamte Raster der Öffnungen 36 gleichmäßig verteilt in das Innengehäuse einblasen wird.

Im Bereich ihrer an die Türöffnung angrenzenden vertikalen Seitenkante weisen die Seitenwände 16 außerdem eine vertikal verlaufende Reihe von schlitzförmigen Luftaustrittsöffnungen 42 auf, die nicht durch das Luftleitblech 38 abgedeckt werden. Durch diese Luftaustrittsöffnungen 42 wird ein Warmluftschleier entlang der Fläche der Tür 18 geblasen. Dieser Luftschleier verhindert einerseits Kälteeinbrüche durch die Türfläche und andererseits einen stärkeren Luftaustausch beim Öffnen der Tür und damit höhere Wärmeverluste.

Unterhalb der Türöffnung des Innengehäuses sind in der Stirnwand des horizontalen Kammerteils 30 der Vorwärmekammer 28 weitere Luftaustrittsöffnungen 44 angeordnet. Diese Luftaustrittsöffnungen 44 sind durch Auswölbungen dieser Stirnwand gebildet, die nach oben offen sind. Die nach oben offenen Auswölbungen bewirken ein Ausblasen der Luft aus dem horizontalen Kammerteil 30 nach oben entlang der Innenfläche der Tür 18 und ergänzen damit den Luftschleier an der Tür 18. Weil die Luftaustrittsöffnungen 44 in der Stirnwand des horizontalen Kammerteils 30 und nicht im Boden 12 des Innengehäuses ausgebildet sind, wird verhindert, daß eventuell im Nutzraum des Innengehäuses herunterfallende Substanzen in die Luftaustrittsöffnungen 44 gelangen.

Der Labor-Wärmeschrank kann auch als Kälte-Wärmeschrank bzw. als Klimaschrank ausgeführt sein. In dieser Ausführung ist in der Luftkammer 22 unterhalb des Lüfters 24 der Verdampfer 46 einer Kältemaschine angeordnet, der in Fig. 3 gestrichelt angedeutet ist. Die übrigen Teile der Kältemaschine, wie Kompressor, Wärmetauscher usw., sind dabei zweckmäßigerweise in einem getrennten Gehäuse außerhalb der Wärmeisolierung des Kälte-Wärmeschrankes angeordnet.

Dabei strömt die durch den Lüfter 24 aus dem Innengehäuse abgesaugte Luft zunächst durch den Verdampfer 46 der Kältemaschine und wird abgekühlt, bevor sie in die Vorwärmekammer 28 gelangt. Beim Durchströmen der Vorwärmekammer 28 wird die Luft dann mittels des Heizkörpers 34 geregelt auf die gewünschte Temperatur aufgeheizt.

Patentansprüche

1. Labor-Wärmeschrank mit einem den Nutzraum umschließenden quaderförmigen Innengehäuse, mit einer außen an der Rückwand des Innengehäuses angeordneten Luftkammer, mit einer das Innengehäuse an einer horizontalen Wand, vorzugsweise dem Boden, und an den vertikalen Seitenwänden U-förmig umschließenden Vorwärmekammer, wobei die Luftkammer nur gegen den horizontalen Kammerteil der Vorwärmekammer offen ist, mit wenigstens einem Lüfter, dessen Ansaugseite durch die Rückwand des Innengehäuses in den Nutzraum und dessen Ausblasseite in die Luftkammer münden, mit die Seitenwände des Innengehäuses durchbrechenden, die Vorwärmekammer mit dem Nutzraum verbindenden Öffnungen und mit wenigstens einem Heizkörper, der sich in dem horizontalen Kammerteil und in den vertikalen Kammerteilen der Vorwärmekammer erstreckt und von der Wand des Innengehäuses beabstandet ist, dadurch gekennzeichnet, daß außen an den vertikalen Seitenwänden (16) des Innengehäuses Luftleitflächen angeordnet sind, wobei die Luftleitflächen durch jeweils ein Luftleitblech (38) gebildet sind, das parallel und im Abstand zur jeweiligen Seitenwand (16) zwischen der Seitenwand (16) und dem Heizkörper (34) angeordnet ist, daß die Luftleitbleche (38) die Öffnungen (36) der jeweiligen Seitenwand (16) zumindest bis zu dem vom horizontalen Kammerteil (30) entfernten Ende des Heizkörpers (34) überdecken, daß die Luftleitbleche (38) an ihrer dem horizontalen Kammerteil (30) zugewandten Kante und an ihren beiden vertikalen Seitenkanten mit der Seitenwand (16) abtichtend verbunden sind und daß nur an den von dem horizontalen Kammerteil (30) abgewandten Kanten der Luftleitbleche (38) Lufteintrittspalte (40) zwischen den Seitenwänden (16) und den Luftleitblechen (38) gebildet sind, so daß die von der Luftkammer (22) über den horizontalen Kammerteil (30) der Vorwärmekammer (28) in deren vertikale Kammerteile (32) strömende Luft vollständig an dem gesamten in dem jeweiligen vertikalen Kammerteil (32) angeordneten Teil des Heizkörpers (34) entlangeleitet wird, bevor sie über die Lufteintrittspalte (40) an die Öffnungen (36) der Seitenwände (16) gelangt.
2. Labor-Wärmeschrank nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen der an die offene Türseite des Innengehäuses angrenzenden vertikalen Kante der Seitenwände (16) und den jeweiligen

Luftleitblechen (38) Luftaustrittsöffnungen (42) angeordnet sind, die den vertikalen Kammerteil (32) der Vorwärmekammer (28) direkt mit dem Nutzraum des Innengehäuses verbinden.

3. Labor-Wärmeschrank nach Anspruch 1 oder 2, 5
dadurch gekennzeichnet, daß an der an die offene
Türseite des Innengehäuses angrenzenden Kante
des Bodens (12) Luftaustrittsöffnungen (44) ange-
ordnet sind, die den horizontalen Kammerteil (30)
der Vorwärmekammer (28) mit dem Nutzraum des 10
Innengehäuses verbinden.

4. Labor-Wärmeschrank nach Anspruch 3, dadurch
gekennzeichnet, daß die Luftaustrittsöffnungen
(44), die den horizontalen Kammerteil (30) mit dem 15
Nutzraum verbinden, durch gegen den Nutzraum
hin offene Auswölbungen der Stirnwand des hori-
zontalen Kammerteils (30) gebildet sind.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

20

25

30

35

40

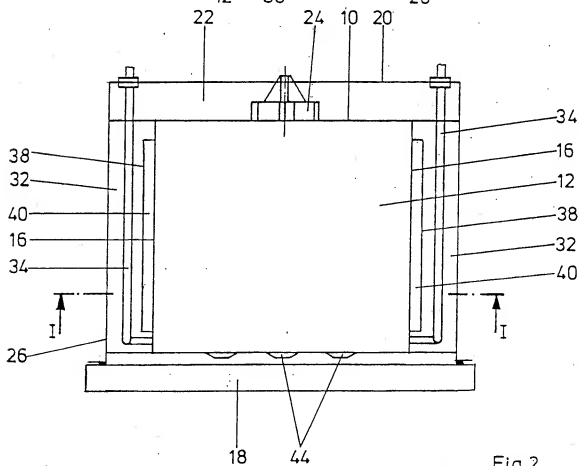
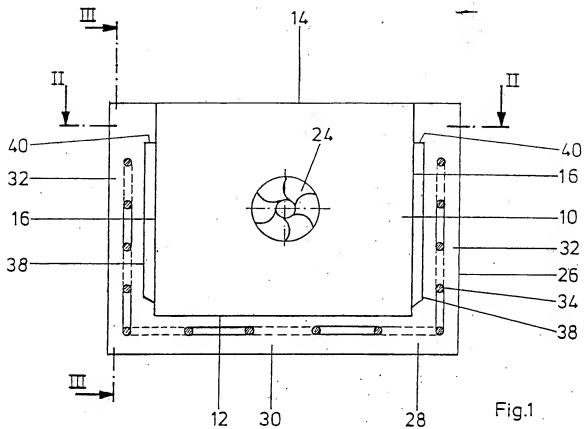
45

50

55

60

65



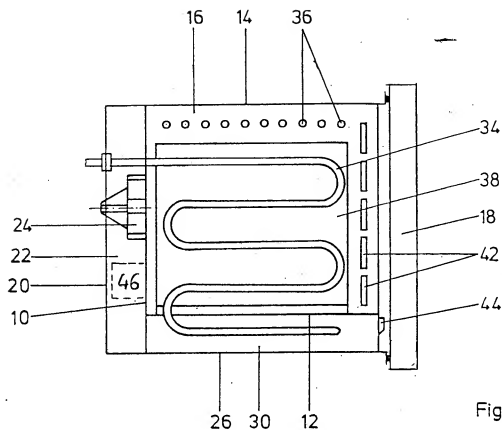


Fig. 3

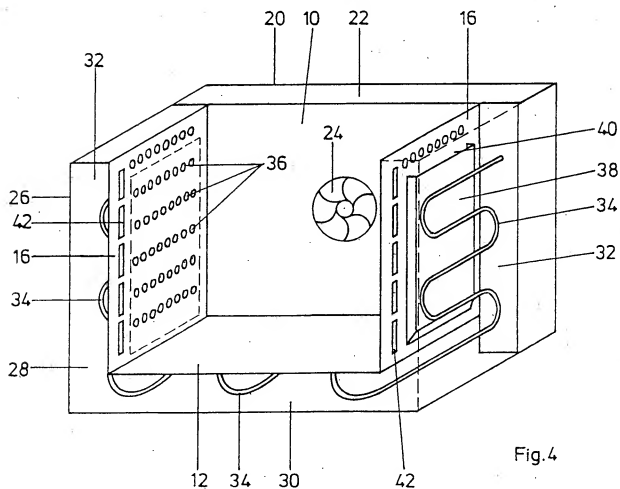


Fig. 4

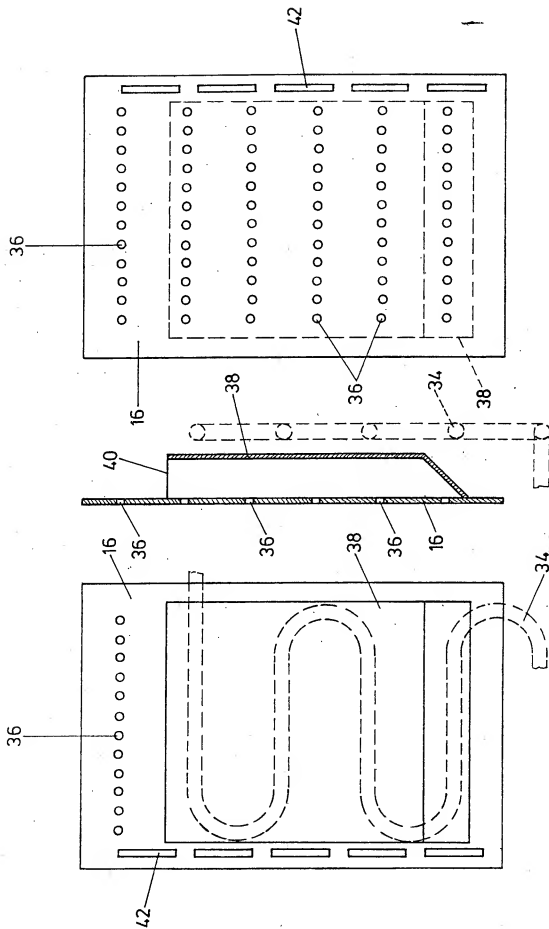


Fig. 5

Fig. 6

Fig. 7